

Partial English Translation of Japanese Patent Application
Laid-open No. Sho 58-198097

(Note that reference numerals are assigned to elements in the claims just for your reference. -- Tani & Abe)

Claim 1. A voice feature extracting device comprising:

a digital filter (10) for dividing a voice frequency band into a plurality of bands, and for extracting a frequency component for each band;

an A/D converter (9) for converting a voice signal outputted from a microphone (1) from analog to digital to input the converted signal to said digital filter (10); and

means for analyzing the frequency component for each band which is outputted from said digital filter (10) to analyze a voice feature:

wherein characteristics of said digital filter (10) are set so as to compensate for distortion of frequency characteristics of said microphone (1).

Claim 2. The voice feature extracting device as claimed in claim 1, further comprising a selection switch for switching between the characteristics of said digital filter (10) depending upon the type of said microphone (1) to be used.

⑨ 日本国特許庁 (JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報 (A)

昭58—198097

⑬ Int. Cl.³
G 10 L 1/00

識別記号

庁内整理番号
7350—5D

⑭ 公開 昭和58年(1983)11月17日

発明の数 1
審査請求 未請求

(全 5 頁)

⑮ 音声特徴抽出装置

⑯ 特 願 昭57—81841

⑰ 出 願 昭57(1982)5月15日

⑱ 発 明 者 国澤寛治
門真市大字門真1048番地松下電
工株式会社内

⑲ 発 明 者 糸山博

門真市大字門真1048番地松下電
工株式会社内

⑳ 出 願 人 松下電工株式会社

門真市大字門真1048番地

㉑ 代 理 人 弁理士 石田長七

明 細 書

1. 発明の名称

音声特徴抽出装置

2. 特許請求の範囲

(1) 音声周波数帯域を複数の帯域に区分して、各帯域毎の周波数成分を抽出するデジタルフィルタと、マイクロホンから出力される音声信号をA/D変換してデジタルフィルタに入力するA/D変換器と、デジタルフィルタから出力される各帯域毎の周波数成分を分析して音声の特徴を分析する手段とを備えて成る音声特徴抽出装置において、マイクロホンの周波数特性のひずみを相殺するようにデジタルフィルタの特性を設定して成ることを特徴とする音声特徴抽出装置。

(2) 使用するマイクロホンの種類に応じてデジタルフィルタの特性を切り換える選択スイッチを設けて成ることを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の音声特徴抽出装置。

(3) デジタルフィルタから出力される各帯域毎

の周波数成分がほぼ6 dB/OCTの傾きで高域強調されるようにデジタルフィルタの特性を設定して成ることを特徴とする特許請求の範囲第1項または第2項記載の音声特徴抽出装置。

3. 発明の詳細な説明

本発明は音声信号をA/D変換してデジタルフィルタにより音声の特徴を抽出できるようにした音声特徴抽出装置に関するものである。

第1図は従来のアナログ的な音声特徴抽出装置の構成を示すものであり、マイクロホン(1)によつて電気信号に変換された音声信号はアンプ(2)により増幅され、フリエンプアンプ回路(3)によつて第2図(a)に示すように+6 dB/OCT程度の高域強調が行なわれ、バンドパスフィルタ(4₁)～(4_n)によつて第2図(b)に示すような1ch～nchの各周波数帯域毎の周波数成分を抽出され、整流平滑回路(5₁)～(5_n)によつて上記抽出された各周波数成分の平均化出力M₁～M_nが得られるようになつている。そしてこれらの平均化出力M₁～M_nの関係を予め抽出して記憶させておいたデータ(標準パターンという

Partial translation
attached

と比較照合することにより音声を認識するようになっているものである。第3図は有声音の場合における音声の生成系をモデル化して示したものであり、まず声帯音源(6)の出力周波数特性は第4図(a)に示すようにほぼ -12 dB/OCT の傾きで高域成分が減衰している。また音響フィルタの役割を担う声道(7)の周波数特性は第4図(b)に示すようになつており、発声される有声音の特徴に応じて複数の共振点を有している。また口(8)の放射特性は第4図(c)に示すようにほぼ $+6\text{ dB/OCT}$ の傾きで高域成分が増加している。したがって発声される有声音の総合周波数特性は第4図(d)に示すように全体としてほぼ -6 dB/OCT の傾きで減衰することになる。このため仮にマイク(11)の周波数特性が平坦であると仮定した場合には、上述のようにプリエンファシス回路(3)を設けて音声信号にほぼ $+6\text{ dB/OCT}$ 程度の高域強調を行なつてからバンドパスフィルタ(4₁)～(4_n)に通さないと正確な音声の特徴抽出が行なえないという問題があつた。またマイクロホン(11)として周波数特性の平坦でない

- 3 -

相当するものである。第6図はかかるデジタルフィルタ(4)の1ch分の構成を示すものであり、(11)は加算回路、(12)は乗算回路である。また(13)は1サンプリング時間分の遅延回路である。各乗算回路(12)に付記した A 、 a_1 、 a_2 、 $-b_1$ 、 $-b_2$ はそれぞれ乗算係数を表わしており、かかるデジタル回路の伝達関数 $H(z)$ は、次式で与えられるものである。

$$H(z) = A \cdot \frac{1 + a_1 z^{-1} + a_2 z^{-2}}{1 + b_1 z^{-1} + b_2 z^{-2}}$$

したがってこの式の係数 A 、 a_1 、 a_2 、 b_1 、 b_2 を変換することによつて1ch分のデジタルフィルタ(4)の周波数特性 $H(e^{j\omega})$ 〔ただし ω は規格化角周波数〕を変換することができるものである。そしてかかるデジタルフィルタ(4)の係数 A 、 a_1 、 a_2 、 b_1 、 b_2 などはパラメータRAM(4)に一時的に記憶されているものである。デジタルフィルタ(4)は1ch～nchの各周波数帯域について個別に設けてn個のバンドパスフィルタとして使用するものであるが、パラメータRAM(4)の内容を書き変えることにより1つのデジタルフィルタ(4)を1ch～nchについて時

- 5 -

安価なマイクロホン(11)を用いた場合には、その周波数特性を補正するためにプリエンファシス回路(3)の内部にピーキング回路等を付加する必要がある、さらにまたマイクロホン(11)として電磁形や圧電形、静電形のような各種のマイクロホン(11)を使用できるようにするためには、プリエンファシス回路(3)の特性を可変にする必要がある、回路構成が複雑化するという問題があつた。

本発明は従来例のこのような問題点を解決するために為されたものであり、プリエンファシス回路等を用いることなく、マイクロホンの周波数特性を補正することができるようにした音声特徴抽出装置を提供することを目的とするものである。

以下本発明の構成を図示実施例について説明する。第5図は本発明の一実施例に係る音声特徴抽出回路の構成を示すブロック図であり、マイクロホン(11)によつて電気信号に変換された音声信号はアンプ(12)により増幅され、A/D変換器(13)によつてデジタル信号に変換される。(14)はデジタルフィルタであり、1ch～nchのバンドパスフィルタに

- 4 -

分割的に使用するようにしてもかまわない。1ch～nchの各周波数帯域の成分は絶対値回路(15)および平均化回路(16)によりデジタル的に整流平滑されてマイクロコンピュータのコモンバス(17)に入力され、CPU(18)とプログラムROM(19)との制御の下に、標準パターンメモリ(20)の内容と照合されるものである。(21)はパラメータRAM(4)に転送されるデジタルフィルタ(4)の係数 A 、 a_1 、 a_2 、 b_1 、 b_2 を各種のマイクロホン(11)についてそれぞれ記憶せるパラメータROMである。また(22)はマイクロホン(11)の種類を選択するためのスイッチである。第7図(a)～(d)は各種のマイクロホン(11)の周波数特性を示すものであり、同図(a)は可動コイル動電形マイクロホンの周波数特性を示しており、同図(b)～(d)は順に、電磁形、静電形、および圧電形の各マイクロホンの周波数特性をそれぞれ示すものである。第8図のフローチャートはマイクロホン種類選択スイッチ(22)の状態を調べてデジタルフィルタ(4)の周波数特性を切り換える動作を示すものであり、かかる切り換え動作はプログラムROM(19)の制御の下でCPU

- 6 -

04によつて行なわれるものである。まず手近にある安価なマイクロホン(1)を第5図回路のアンプ(2)に接続し、マイクロホン種類選択スイッチ(4)をセツトすると、CPU(4)はマイクロホン種類選択スイッチ(4)の状態を読み込んでどのマイクロホン(1)が接続されているかを調べる。次にそのマイクロホン(1)の周波数特性を補償するようデジタルフィルタ(4)の周波数特性を得るための乗算係数 A 、 a_1 、 a_2 、 b_1 、 b_2 をパラメータROM(4)から読み出す。そして読み出された乗算係数をデジタルフィルタ(4)のパラメータRAM(4)に転送する。以上の動作によつてデジタルフィルタ(4)の周波数特性をマイクロホン(1)の種類に応じた周波数特性に設定することができるものである。しかしこのデジタルフィルタ(4)は第1図従来例回路におけるプリエンファシス回路(3)の機能をも兼ねており、マイクロホン(1)とアンプ(2)との総合出力特性が第9図(a)に示すような特性である場合には、デジタルフィルタ(4)の周波数特性は第9図(b)に示すように1chからnchまで順次振幅が大きくなるように設定されている。

- 7 -

いて述べたように、使用するマイクロホンの種類に応じてデジタルフィルタの特性を切り換える選択スイッチを設けるようにすれば、種々のマイクロホンを使用することができるので好都合なものである。またデジタルフィルタから出力される各帯域毎の周波数成分がほぼ $6\text{dB}/\text{OCT}$ の傾きで高域強調されるようにデジタルフィルタの特性を設定しておけば、音声はほぼ $-6\text{dB}/\text{OCT}$ の傾きで高域減衰する特性を相殺でき、しかもかかる高域強調を特別なプリエンファシス回路を用いることなく行なうことができるので頗る好都合なものである。

4 図面の簡単な説明

第1図は従来例のブロック図、第2図(a)(b)は同出の動作説明図、第3図は音声生成系のモデルを示すブロック図、第4図(a)~(d)は同上の各部の周波数特性を示す図、第5図は本発明の一実施例のブロック図、第6図は同上の各部回路図、第7図(a)~(d)は種々のマイクロホンの周波数特性を示す図、第8図は同上の実施例の動作説明用のフ

- 9 -

。またマイクロホン(1)の周波数特性を補償できるように、 $(n-1)$ chの出力はやや小さく設定されている。これによつてデジタルフィルタ(4)から得られる出力の総合周波数特性は第9図(c)に示すようにほぼ $+6\text{dB}/\text{OCT}$ のプリエンファシスをかけた場合と同様の特性となるものである。

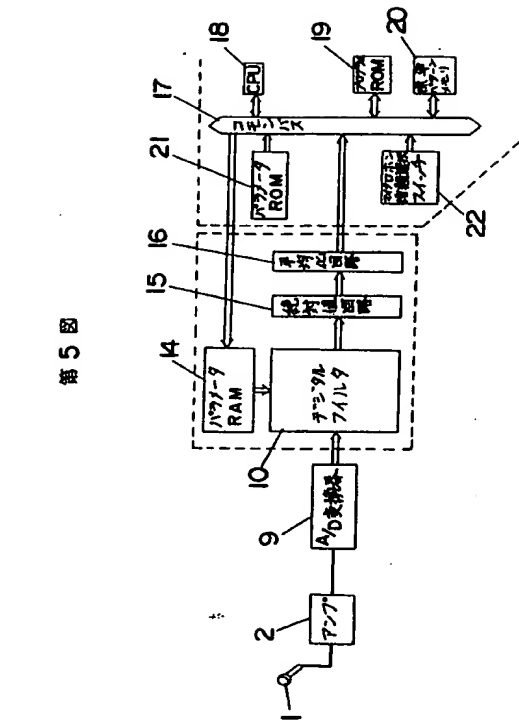
本発明は以上のように構成されており、音声周波数帯域を複数個の帯域に区分して、各帯域毎の周波数成分を抽出するデジタルフィルタと、マイクロホンから出力される音声信号を A/D 変換してデジタルフィルタに入力する A/D 変換器と、デジタルフィルタから出力される各帯域毎の周波数成分を分析して音声の特徴を分析する手段とを備えて成る音声特徴抽出装置において、マイクロホンの周波数特性のひずみを相殺するようにデジタルフィルタの特性を設定したものであるから、周波数特性の平坦な高価なマイクロホンを使用する必要がなく、周波数特性に若干ひずみのある安価なマイクロホンを使用することができるという利点を有するものである。なお実施例の説明にお

- 8 -

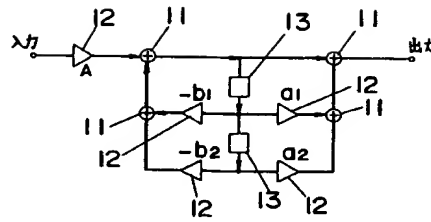
ーチャート、第9図(a)~(c)は同上の実施例の各部の周波数特性を示す図である。

(1)はマイクロホン、(2)は A/D 変換器、(4)はデジタルフィルタ、(4)はCPUである。

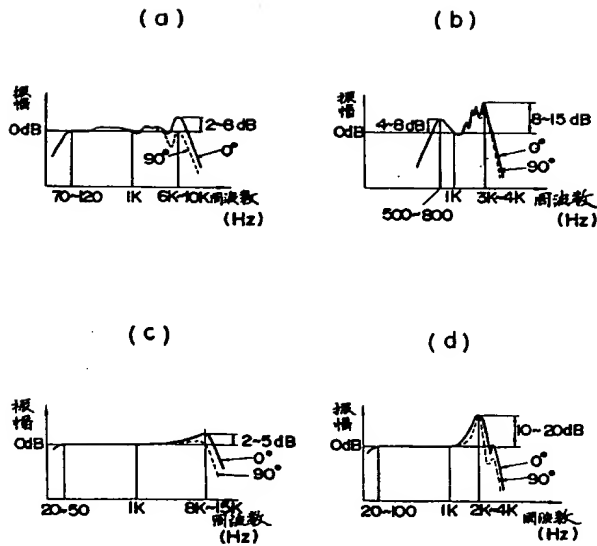
代理人 弁理士 石 田 長 七



第 6 図



第 7 図



第 8 図

